

Title	2.3 実験排水水質の測定結果
Author(s)	森永, 綾子; 中村, 智恵; Nguyen, Thanh Dien; 平井, 康宏; 酒井, 伸一
Citation	環境保全 = ENVIRONMENT PRESERVATION (2018), 32: 42-56
Issue Date	2018-03-01
URL	http://hdl.handle.net/2433/232675
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	

2.3 実験排水水質の測定結果

京都大学環境科学センター 森永 綾子、中村 智恵
 Nguyen Thanh Dien、平井 康宏

2.3.1 生活排水・実験排水の水質測定結果

京都大学の年度・構内・採水地点別の排水基準超過ならびに注意喚起回数の集計結果を表 1 に、年度・測定項目・採水地点種類別の結果を表 2 に示しました。なお、京都大学に適用される排水水質基準や採水

地点地図は本節末尾に示したとおりです。

公共下水道接続地点での水質測定結果としては年間 13～14 件の基準超過、51～63 件の注意喚起で推移しています。

表 1 排水基準超過・注意喚起集計結果（年度・構内・採水地点種類別）

H29 は、H29 年 4 月～H30 年 1 月のデータ。

採水地点種類	構内名	排水基準超過					注意喚起				
		H25	H26	H27	H28	H29	H25	H26	H27	H28	H29
公共下水道へ	医学部	6	1	1	1	2	31	14	17	12	17
	吉田南	0	3	0	1	0	0	1	1	0	0
	桂地区	1	2	3	3	2	14	8	6	11	12
	西部	4	0	1	0	0	6	0	0	0	0
	病院	0	1	1	2	2	4	9	6	9	5
	北部	0	0	3	1	2	1	2	6	2	6
	本部	2	7	5	6	3	7	16	15	24	17
	薬学部	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	関田南※	—	—	—	—	0	—	—	—	—	5
	小計	13	14	14	14	11	63	51	51	58	62
中間地点	医学部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	吉田南	1	1	5	2	0	8	8	8	1	2
	病院	7	9	9	7	5	12	12	18	9	5
	小計	8	10	14	9	5	20	20	26	10	9
合 計		21	24	28	23	16	83	71	77	68	71

宇治地区の実験排水については、「水質自動監視装置」によるデータおよび、分析会社による計量証明書を入手し、確認しているが、基準値および注意喚起水準の超過は無い。

排水基準超過 : 排水水質が排水基準を超過（pH の場合は基準範囲外）した件数

注意喚起 : 排水水質が注意喚起基準（排水基準の 4 割から 5 割で設定）を超過した件数

公共下水道へ : 京都市下水道に接続する直前の採水地点。下水道法の直接の対象。

中間地点 : 大学の中間的な採水地点であり、下流側にまだ採水地点がある。下水道法の直接の対象ではない。

食堂排水は含まない。

※H29 年 4 月より、採水地点に関田南構内（野生動物研究センター）が追加された。

表 2 排水基準超過・注意喚起集計結果（年度・測定項目・採水地点種類別）

H29 は、H29 年 4 月～H30 年 1 月のデータ。

採水地点種類	測定項目	排水基準超過					注意喚起				
		H25	H26	H27	H28	H29	H25	H26	H27	H28	H29
公共下水道へ	pH	4	1	4	3	4	35	19	21	22	24
	BOD	0	4	1	4	0	8	10	8	12	13
	浮遊物質量(SS)	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	鉱油類	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	動植物油脂類	2	3	6	4	3	4	0	2	5	4
	窒素含有量	2	1	1	0	1	5	9	13	14	17
	リン含有量	0	0	0	0	0	0	4	2	1	1
	フェノール類	1	0	0	0	0	4	3	0	2	0
	鉛及びその化合物	1	2	0	0	0	1	2	0	0	1
	水銀及びその化合物	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	銅及びその化合物	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	亜鉛及びその化合物	0	2	1	0	0	5	2	4	2	1
	ジクロロメタン	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	1,2-ジクロロエタン	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	1,4-ジオキサン	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
中間地点	pH	6	0	1	1	5	5	1	7	3	3
	BOD	0	6	3	0	0	6	12	9	6	0
	鉱油類	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	動植物油脂類	1	1	4	2	0	0	4	0	1	2
	窒素含有量	0	0	0	0	0	5	1	3	0	0
	リン含有量	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
	フェノール類	1	1	5	6	0	1	1	3	0	1
	シアン化合物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	鉛及びその化合物	0	0	1	0	0	1	1	1	0	3
	水銀及びその化合物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	亜鉛及びその化合物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,3-ジクロロプロペン	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	1,4-ジオキサン	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	合 計	21	24	28	23	16	83	71	77	68	71

鉱油類： ノルマルヘキサン抽出物含有量（鉱油類）

動植物油脂類： ノルマルヘキサン抽出物含有量（動植物油脂類）

水銀及びその化合物： 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物

食堂排水は含まない。

なお、H29 年 4 月より、採水地点に関田南構内（野生動物研究センター）が追加された。

表 3 平成 28 年度の実験排水水質基準値超過一覧

月	構内	測定場所	項目	値	基準値	関連する部局
6 月	本部構内	工_No.1(実験系)	1,2-ジクロロエタン	0.18 mg/L	0.04 mg/L 以下	工学研究科, エネルギー科学研究科, 地球環境学堂, 総合博物館など
7 月	吉田南構内	No.1 終末放流口	ジクロロメタン	0.43 mg/L	0.2 mg/L 以下	人間環境学研究科など
	病院構内	No.21i	フェノール類	5.2 mg/L	1 mg/L 以下	iPS 細胞研究所
9 月	本部構内	工_No.1(実験系)	ジクロロメタン	0.48 mg/L	0.2 mg/L 以下	工学研究科, エネルギー科学研究科, 地球環境学堂, 総合博物館など
11 月	病院構内	No.20i	フェノール類	4.5 mg/L	1 mg/L 以下	iPS 細胞研究所
	病院構内	No.21i	フェノール類	6.5 mg/L	1 mg/L 以下	iPS 細胞研究所
2 月	病院構内	No.20i	フェノール類	2.1 mg/L	1 mg/L 以下	iPS 細胞研究所

2.3.2 平成 28 年度の水質測定結果

平成 28 年度の実験排水水質基準超過結果は表 3 に示したとおり、ジクロロメタン 2 件、1,2-ジクロロエタン 1 件を含む計 7 件の基準超過が見られました。

特に平成 28 年 6 月には、吉田キャンパス本部構内実験排水処理施設の放流槽において、京都市上下水道局による水質調査が実施され、1,2-ジクロロエタンの排水基準超過（0.11 mg/L、2.2 節表 1 参照）があり、京都市より警告書を受け取っています。1,2-ジクロロエタンが排出された原因の特定には至っていませんが、建物別保存試料の分析により排水中濃度が高濃度であった特定の排水口に、1,2-ジクロロエタン 20～40g を含む試薬・実験廃液・保存試料・市販製品（剥離剤・燻蒸剤等）が意図せず流入したことが原因と推測されました。本件を受けて、再発防止に向けた改善措置の一環として、実験流し台への警告ポスターの掲示等による学内構成員への注意喚起を行っています。

しかしながら、2.2 節でも触れたとおり、平成 29 年度もジクロロメタン等の塩素系有機溶媒をはじめとする排水基準超過が報告されており（2.2 節表 1 参照）、前節までで紹介した注意事項を念頭に、各実験室での実験廃液の適正管理が引き続き求められています。

2.3.3 平成 28 年度の建物別の水質測定結果

平成 28 年度の排水基準超過を受けて、環境科学センターでは平成 28 年 12 月より重金属類ならびに揮発性有機化合物類（VOC）について、建物別の水質測定を毎週実施しています。

平成 29 年 1 月 5 日には北部構内農学部総合館南東から、平成 29 年 2 月 20 日には吉田南構内人間・環境学研究科棟からジクロロメタンの排水基準超過（それぞれ 3.0 mg/L、4.2 mg/L、2.2 節表 1 参照）が確認されました。これにより、従来は最終放流口もしくは中間地点単位でしか把握できていませんでしたが、採水地点（YN6、YS2）に流れ込む排水の出処となる建物を特定することができ、また、KUCRS のジクロロメタンの登録状況から、該当研究室を特定することができました。そして、該当研究室の構成員の実験ノートの確認や聞き取り調査によって原因調査や対策を立てやすくなっています。また、毎週測定しているため、排水基準超過前後の推移を該当建物単位でモニタリングする等に活かしています。

2.3.4 参考情報

表 4 京都大学に適用される排水基準一覧

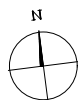
測定項目	排水基準	注意喚起基準	単位
水素イオン濃度(pH)	5.7 超 9 未満	5.5 超 8.5 未満	—
生物化学的酸素要求量(BOD)	600 未満	300 未満	mg/L
浮遊物質(SS)	600 未満	300 未満	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(不特定)	5 以下	2.5 以下	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(鉱油類)	5 以下	2.5 以下	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(動植物油脂類)	30 以下	25 以下	mg/L
フェノール類	1 以下	0.4 以下	mg/L
カドミウム及びその化合物	0.03 以下	0.012 以下	mg/L
シアン化合物	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
有機リン化合物	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
鉛及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
六価クロム化合物	0.25 以下	0.1 以下	mg/L
ヒ素及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 以下	0.002 以下	mg/L
アルキル水銀化合物	検出計測	検出計測	mg/L
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.003 以下	0.0012 以下	mg/L
トリクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
銅及びその化合物	3 以下	1.2 以下	mg/L
亜鉛及びその化合物	2 以下	0.8 以下	mg/L
鉄及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	mg/L
クロム及びその化合物	2 以下	0.8 以下	mg/L
フッ素及びその化合物	8 以下	3.2 以下	mg/L
ホウ素及びその化合物	10 以下	4 以下	mg/L
ニッケル含有量	2 以下	0.8 以下	mg/L
ヨウ素消費量	220 未満	88 未満	mg/L
ジクロロメタン	0.2 以下	0.08 以下	mg/L
四塩化炭素	0.02 以下	0.008 以下	mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 以下	0.016 以下	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 以下	0.4 以下	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下	0.16 以下	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 以下	1.2 以下	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下	0.024 以下	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下	0.008 以下	mg/L
チウラム	0.06 以下	0.024 以下	mg/L
シマジン	0.03 以下	0.012 以下	mg/L
チオベンカルブ	0.2 以下	0.08 以下	mg/L
ベンゼン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
セレン及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
窒素含有量	240 未満	120 未満	mg/L
リン含有量	32 未満	16 未満	mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
ダイオキシン類	10 以下※	4 以下	pgTEQ/L

※ダイオキシン類対策特別措置法に定める特定施設

表 5 排水採水地点一覧表

構内名称	図中 番号	測定場所 No.	関連部局	採水地点種類	備考
北部構内	①	理_No.1 (実験系)	理学研究科, 農学研究科など	公共下水道への 最終地点	
本部構内	②	工_No.1 (実験系)	工学研究科, エネルギー科学 研究科, 地球環境学堂, 総 合博物館など	公共下水道への 最終地点	
吉田南構内	③	No.1 終末放流口	人間環境学研究科など	公共下水道への 最終地点	
西部構内	④	物細_No.1	高等研究院	公共下水道への 最終地点	生活系排水も混入 している
医学部構内	⑤	医_No.3 (実験系)	医学研究科	公共下水道への 最終地点	
薬学構内	⑥	No.1Y	薬学研究科など	公共下水道への 最終地点	
病院構内	⑦	病_No.10	医学部附属病院	構内中間地点	
	⑧	病_No.11	医学部附属病院	構内中間地点	
	⑨	病_No.15	医学部附属病院	構内中間地点	
	⑩	病_No.22	医学部附属病院	構内中間地点	
	⑪	病_No.23	医学部附属病院	構内中間地点	
	⑫	No.12S	再生医科学研究所	構内中間地点	
	⑬	No.17S	再生医科学研究所	構内中間地点	
	⑭	No.9S	再生医科学研究所	構内中間地点	
	⑮	No.13U	ウイルス研究所	構内中間地点	
	⑯	No.14U	ウイルス研究所	構内中間地点	
	⑰	No.8U	ウイルス研究所	構内中間地点	
	⑱	No.20i	iPS 細胞研究所	構内中間地点	
	⑲	No.21i	iPS 細胞研究所	構内中間地点	
	⑳	No.6T	医学研究科人間健康科学系専 攻	構内中間地点	
	㉑	病_No.16	医学部附属病院など病院構内 の実験を行う部局	公共下水道への 最終地点	
桂地区構内	㉒	工_No.A	工学研究科(桂地区)	公共下水道への 最終地点	

実験排水の採水箇所_吉田構内



構内名称	地点名称	担当部局
北部構内	① 理 No.1 (実験系)	理学研究科、 農学研究科など

公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
西部構内	④ 物細 No.1	高等研究院

公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
医学部構内	⑤ 医 No.3 (実験系)	医学研究科

公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
薬学部構内	⑥ No.1Y	薬学研究科など

公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
本部構内	② 工 No.1 (実験系)	工学研究科、エネルギー 科学研究科、地球環境 学、総合博物館など

公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
吉田南構内	③ No.1 終末放流口	人間環境学研究科など

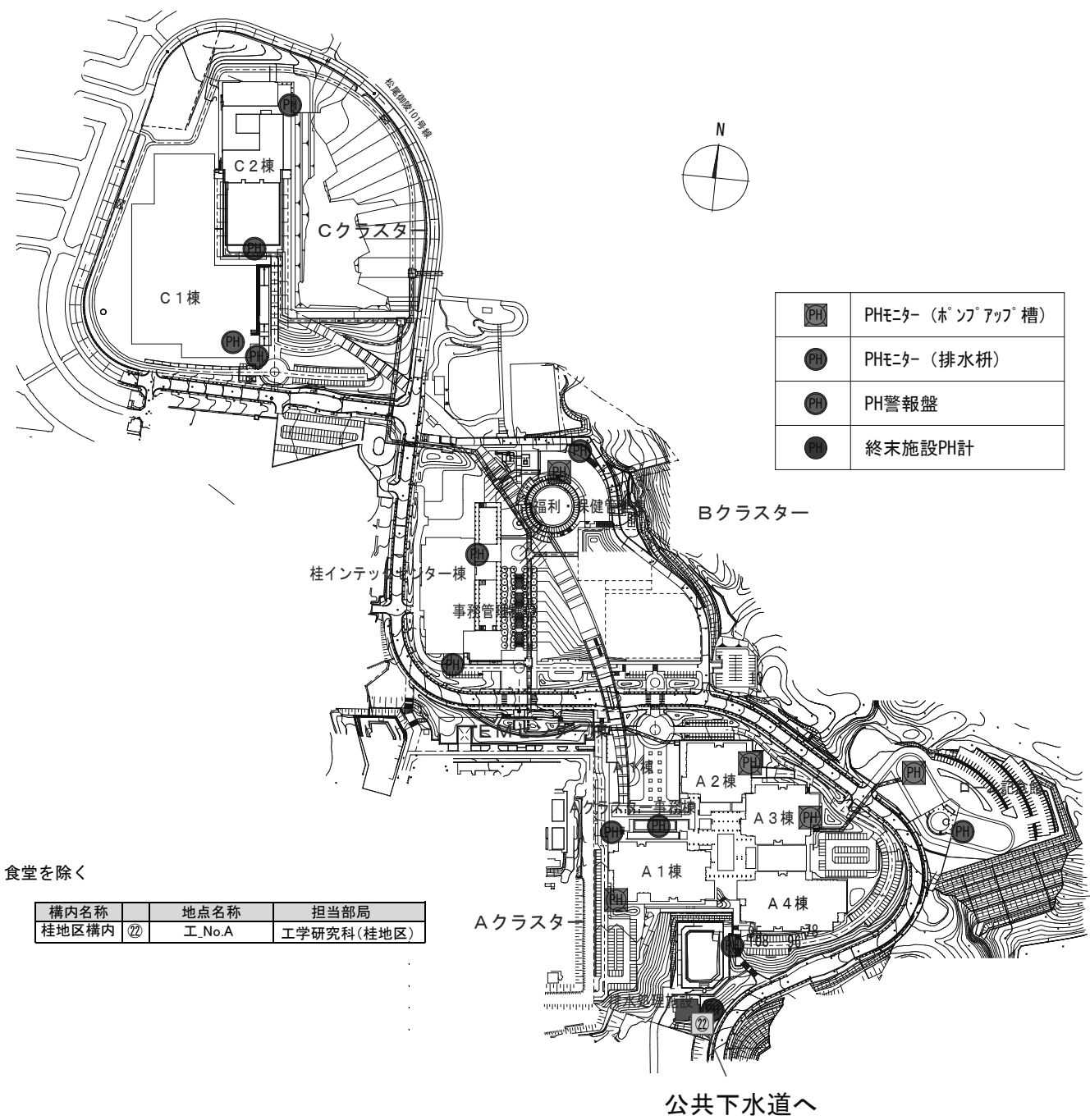
公共下水道へ

構内名称	地点名称	担当部局
病院構内	⑦ 病 No.10	医学部附属病院
	⑧ 病 No.11	
	⑨ 病 No.15	
	⑩ 病 No.22	
	⑪ 病 No.23	
	⑫ No.12S	再生医科学研究所
	⑬ No.17S	
	⑭ No.9S	ウイルス研究所
	⑮ No.13U	
	⑯ No.14U	iPS細胞研究所
	⑰ No.8U	
	⑱ No.20i	医学・人間健康 科学系専攻
	⑲ No.21i	
	⑳ No.6T	医学部附属病院 等、病院構内の 実験を行う部局
	㉑ 病 No.16	

公共下水道へ

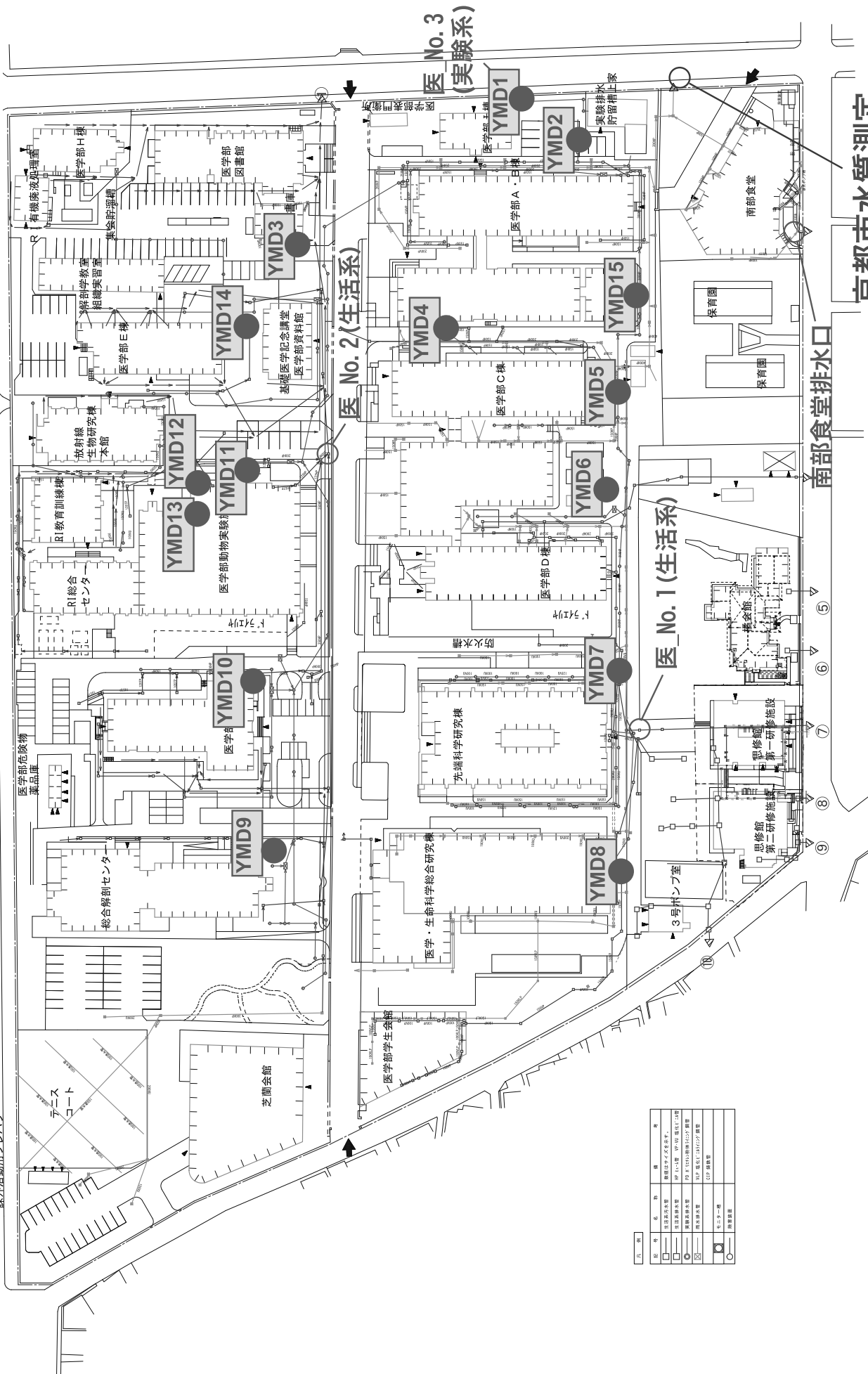
- 例
- ① : 実験系排水測定箇所
 - : 実験排水最終貯留槽

実験排水の採水箇所_桂構内



医学部構内

課外活動用プレハブ



京都市水質測定
「医学部」主観図

南部食堂排水口

100M

50

25

10

5

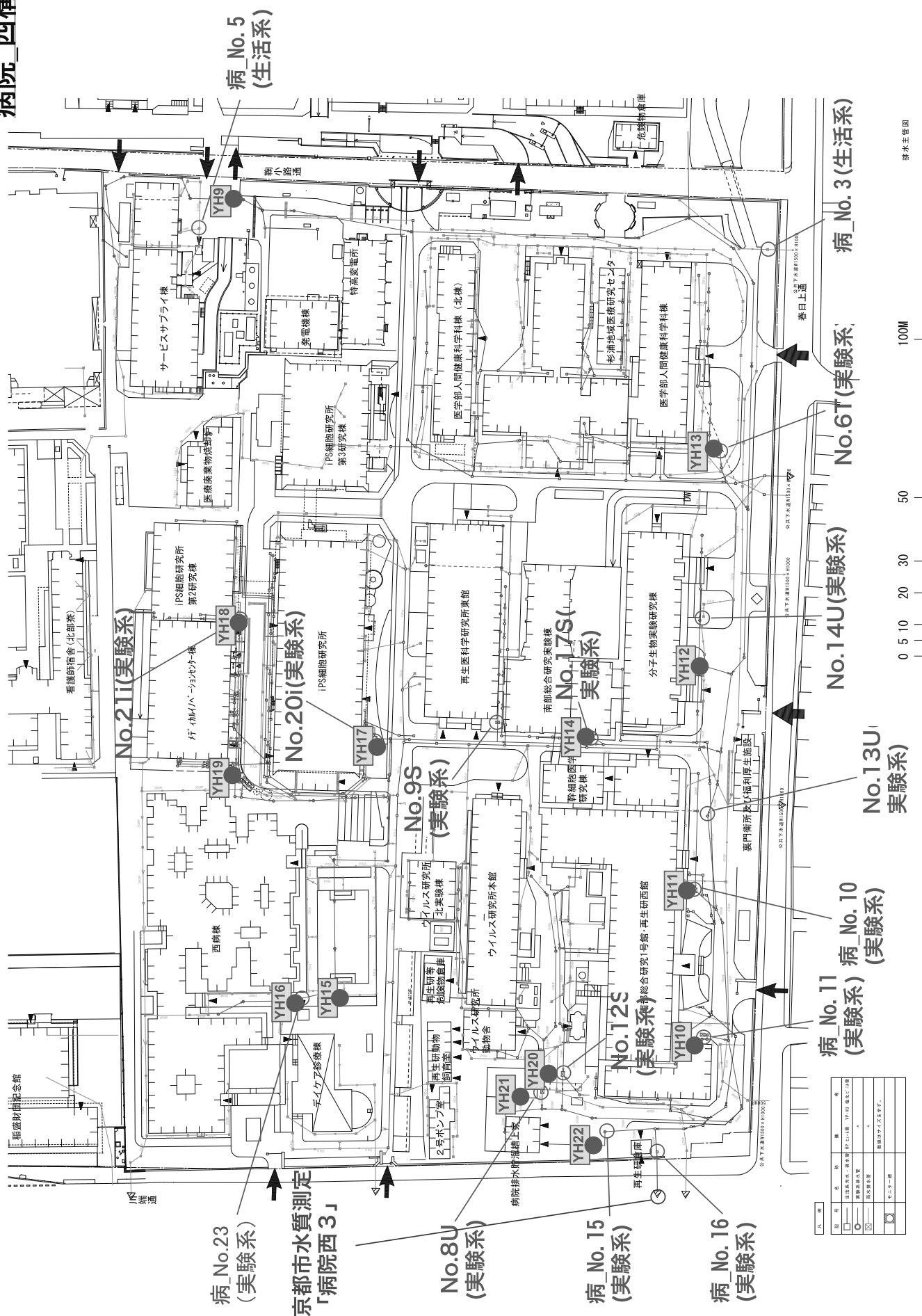
0

凡	記	説	備
○	生活排水管	敷設管サイズを記入	
□	生活排水管	90° 90° 90° 90° 90° 90°	
△	実験排水管	90° 90° 90° 90° 90° 90°	
◇	雨水排水管	90° 90° 90° 90° 90° 90°	
●	マンホール	27 設置管	
○	排水口		

病院東構内



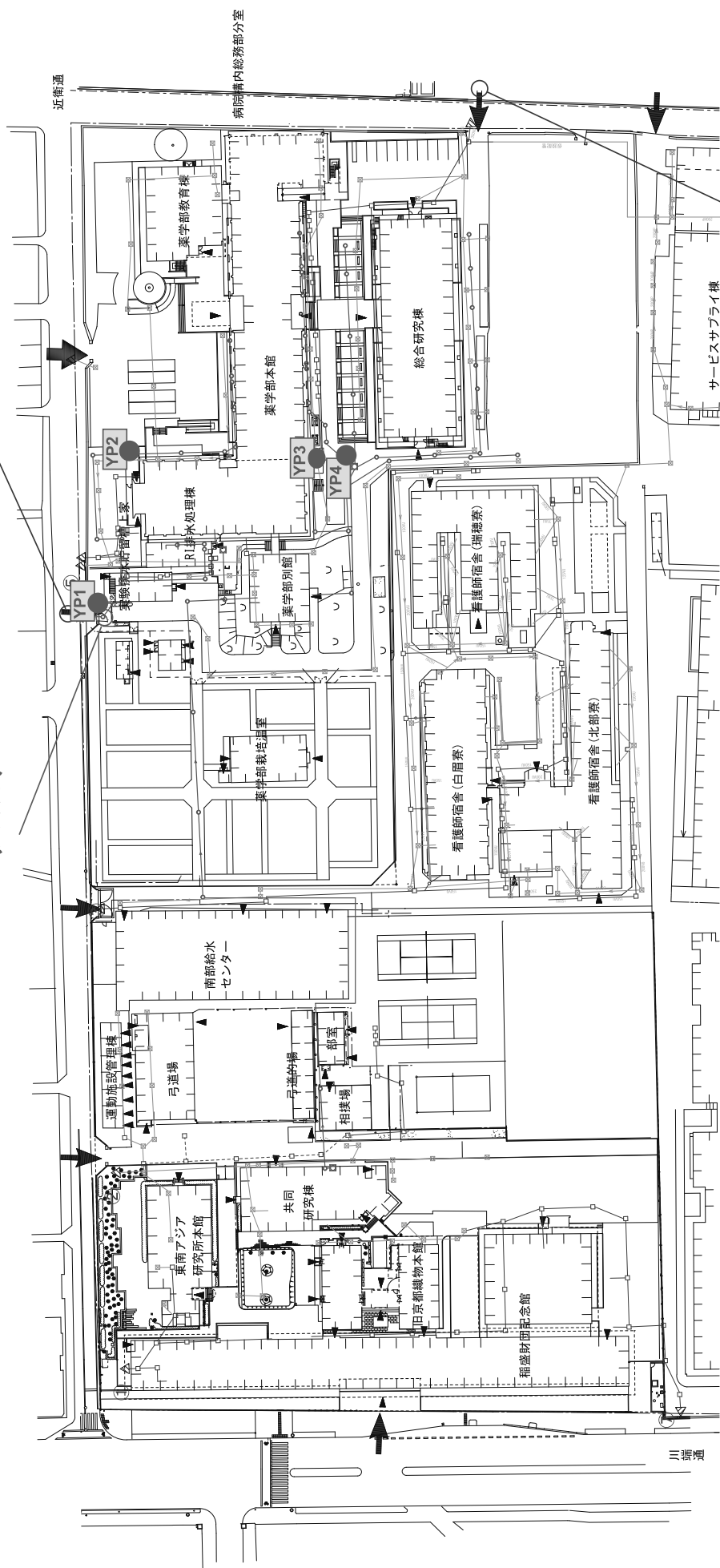
病院_西構内



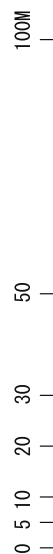
区	種	種	種
<input type="checkbox"/>	生活系排水	排水管	100mm 100mm 100mm
<input type="checkbox"/>	実験系排水	排水管	100mm 100mm 100mm
<input type="checkbox"/>	実験系排水	排水管	100mm 100mm 100mm
<input type="checkbox"/>	実験系排水	排水管	100mm 100mm 100mm
<input type="checkbox"/>	実験系排水	排水管	100mm 100mm 100mm

「薬学部」
京都市水質測定

No.1Y(実験系)



京都市水質測定
「薬学部総合研究棟」

[illegible]

本部構内

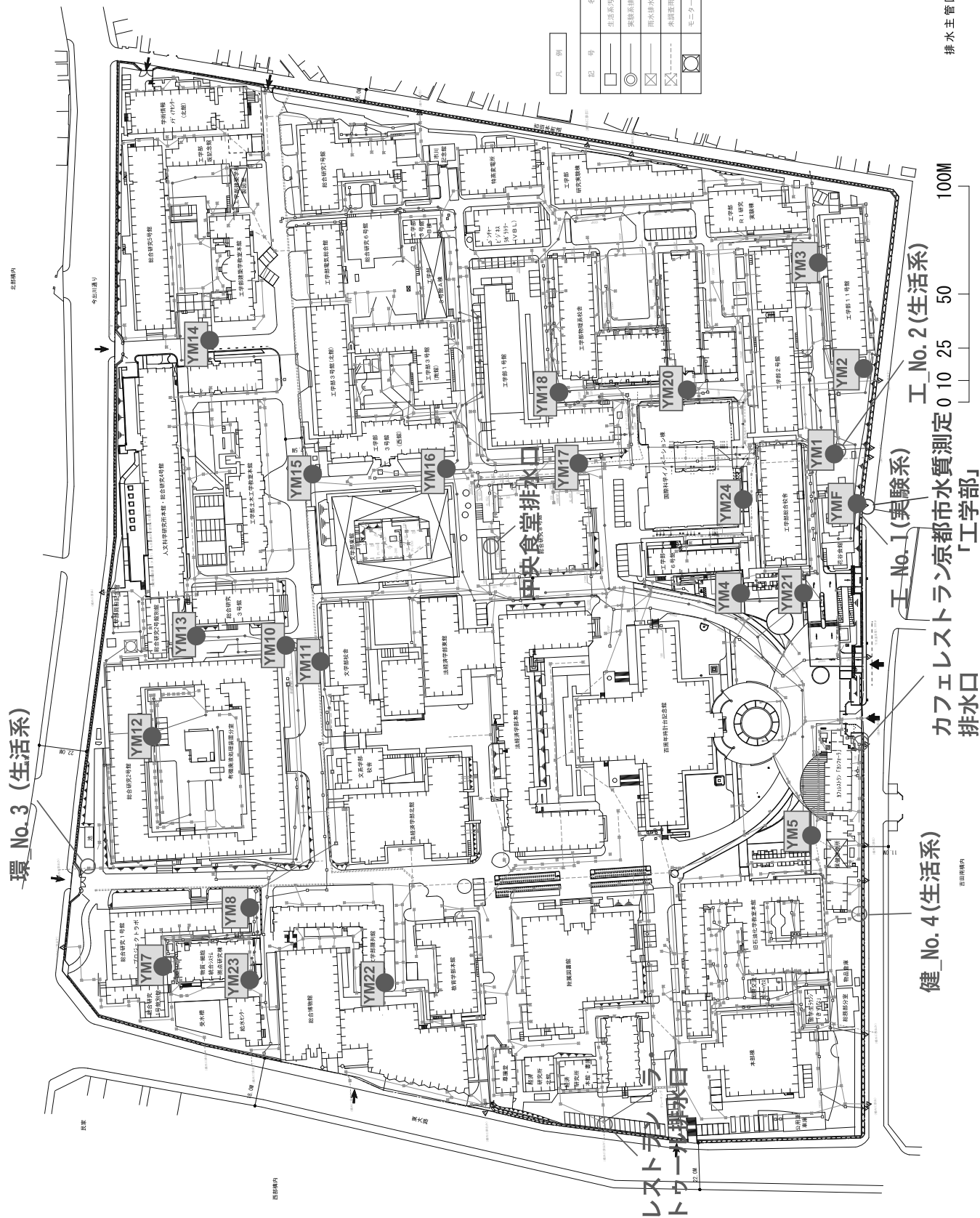


图 管主排水

吉田南構内

学生会館

教育学部

理学部

医学部

工学部

吉田大学病院

吉田大学博物館

No. 2

No. 3

京都市水質測定「総合人間学部」

吉田食堂排水口

図例

記号	名称	備考
○	生活系排水	排水はパイプを通す。
□	生活系排水	排水はパイプを通す。
△	生活系排水	排水はパイプを通す。
◇	生活系排水	排水はパイプを通す。
×	生活系排水	排水はパイプを通す。
●	生活系排水	排水はパイプを通す。
○	生活系排水	排水はパイプを通す。
□	生活系排水	排水はパイプを通す。
△	生活系排水	排水はパイプを通す。
◇	生活系排水	排水はパイプを通す。
×	生活系排水	排水はパイプを通す。
●	生活系排水	排水はパイプを通す。
○	生活系排水	排水はパイプを通す。

Circumstances (X-axis)	Percentage of respondents (Y-axis)
0	0
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
90	90
100	100

No.1 終末放出口(実験系)

排水主管图

凡 例	記 号	名 称	備 考
	<input type="checkbox"/> —	生活系排水管	設備はサマズを要す。
	<input type="checkbox"/> —	生活系排水管	HP 11.5A型 VP・VU 型と一致
	<input type="radio"/> —	養殖系排水管	FD 5114A型 飼体12寸 飼管
	<input checked="" type="checkbox"/> —	排水排水管	VLP 型と一致 12寸 飼管
	<input type="checkbox"/> —		CIP 設備等
	<input type="checkbox"/> —	正 2 寸 一 期	
	<input type="radio"/> —	設備設置	

京都市水質測定
「総合人間学部」

田食堂排水口

西部構内

京都市水質測定
「物質-細胞統合システム拠点」

物細 No.1 (実験系)

凡 例

記 号	名 称	備 考
□	生活系排水・排水管	HP 11-12号 VP-VII 施設と共通
○	実験系排水管	"
⊗	雨水排水管	"
⊕	未調査排水排水管	数値はサイズを示す。
—	モニター線	

